

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-088306

(43)Date of publication of application : 03.04.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/06  
 B05B 5/08  
 B05C 5/00  
 B05D 5/12  
 B05D 7/00  
 B41J 2/01  
 B41J 2/07  
 H04N 5/66

(21)Application number : 11-270332

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.1999

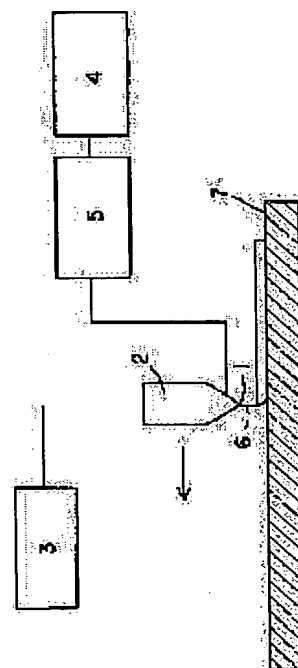
(72)Inventor : TSUCHIYA KATSUNORI  
 OKABE MASAHIITO

## (54) METHOD FOR ADHERING LIQUID HAVING SPECIFIC ELECTRIC CONDUCTIVITY BY ELECTRIC FIELD JETTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for ejecting capable of stabilizing an ejection quantity or direction by an electric field jetting method.

SOLUTION: There is disclosed a method for adhering a liquid in such a manner that the liquid is ejected from an ejection nozzle and is adhered to a base body provided opposite to the ejection nozzle. The liquid has an electric conductivity of  $1 \times 10^{-10}$ – $1 \times 10^{-4} \text{ T}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ . An electrode is provided to a portion in the vicinity of the outlet of the ejection nozzle. The liquid is ejected to adhere the liquid by applying a voltage to a portion between the electrode and base body.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application  
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Japanese Unexamined Patent Publication**

**No. 88306/2001 (*Tokukai* 2001-88306)**

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[Embodiment]

...

The diameter of the aperture of the nozzle preferably falls within a range of 50-2000 $\mu$ m, and more preferably in a range of 100-1000 $\mu$ m in terms of meniscus stability and prevention of blockage.

...

(19) 日本国特許庁 (J.P.) (12) 公開特許公報 (A.)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-88306  
(P2001-88306A)

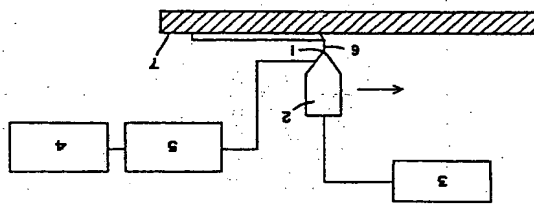
(43) 公開日 平成13年4月3日(2001.4.3)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	チート(参考)
B 41 J 2/06		B 05 B 5/08	B 2 C 05 6
B 05 B 5/08		B 05 C 5/00	1 01 2 C 05 7
B 05 C 5/00	1 01	B 05 D 5/12	A 4 D 0 7 5
B 05 D 5/12		7/00	H 4 F 0 3 4
		H 0 4 N 5/08	1 01 Z 4 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全14頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特開平11-27032	(71) 出願人	00000287 大日本印刷株式会社
(22) 出願日	平成11年9月24日(1999.9.24)	(72) 発明者	土屋 勝 則 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	岡 部 将 人 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(74) 代理人	10006285 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 電界ジェットによる特定の電気伝導率を有する液体の付着方法



(57) 【要約】  
【課題】 電界ジェット法による吐出量や吐出方向を安定化させるための吐出方法を提供することができる。  
【解決手段】 吐出口から液体を吐出して、この液体を前記吐出口に対向して散けられた基体に付着させる電界ジェットによる液体の付着方法であって、前記液体の電気伝導率が $1 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-4}$  オーム $\cdot$ cmであり、前記吐出口の出口近傍に電極を配置して、この電極と前記基体との間に電圧を印加しながら前記液体を吐出して前記液体の付着を行う。

(2)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電界ジェット、すなわち液体吐出口近傍の電極と、基体との間に電圧を印加して液体を前記基体に付着させる新穎な方法、による液体の吐出、付着方法およびその液体に関する。

【0002】

【従来の技術】 ノズル状あるいはスリット状の開口部から液体の物質を吐出し、被体上に付着せしめる記録方法、は、グラフィックスや各種マーキングに幅広く用いられている。これらの方式の例としてはインクジェット法、ディスペンサー法等が挙げられるが、これらは従来の印刷法やフォトリソ法に比べて装置が簡便であることや、材料コストを低くできる等の利点を有する。最近ではこれらの技術を採用して液晶カラーフィルターなど微細なパターンニングを必要とする部材を製作する試みも多くなされてきている。

【0003】 インクジェット記録方式は、微細なノズルからインキの小滴を吐出、飛翔させ、直接被体などの記録部材に付着させることで画像を形成する記録方式である。吐出の原理としては、圧電素子の駆動によりインキ流路を變形させインキを吐出させるピエゾ方式、インキ流路内の発熱体からの熱によりインキ内に気泡を生成せしめ、その圧力によりインキを吐出させるサーマル方式、インキに静電吸引力を用いさせ吐出させる静電方式などがある。また、インキに静電吸引力を用いさせ吐出させる静電方式は、特に静電方式は記録ヘッドの構造が単純でマルチノズル化が容易となることや、パルス幅制御により階調表現が可能である点などが他方式と異なり注目されている。

【0004】 しかし、これらのインクジェット方式の大きな問題として、粘度 $20 \text{ cP}$ 以下の低粘度のインキしか吐出できない点がある。このため、フィルム等インキ吸水性のない基材への吐出記録や、高粘度インキを用いた厚みのあるパターン形成などは困難であった。また、粘度にかかわらず、粒子径が数百nm以上の粒子を分散したインキを吐出する場合は、出口付近で乾燥等による目詰まりが起り易くなり、安定な吐出ができなかった。蛍光体、パール顔料、磁性体などは、粒子径を小さくするとその光学的或いは磁気的性質が大きく損なわれるため、インクジェットで吐出できるような微粒子分散タイプのインキを製作することは機能面から好ましくなく、結果としてインクジェット法によるパターンニングは極めて困難であった。

【0005】 一方、ディスペンサー方式は、高粘度の物質を線状あるいはドット状に吐出・付着せしめることが可能である。ノズル内径を小さくする程細い線状の点吐出記録できるが、インキにもよるが、内径が $200 \mu\text{m}$ 以下になると孔の詰まりが頻繁に発生するため実用上好ましくない。また、吐出記録される線の幅或いはドット径はノズル内径よりも大きくなるため、線幅或いは

90







(9)

15

V<sub>1</sub>~10kVであることが好ましく、電圧制御や吐出の安定性の観点から、1~7kVの範囲にあるのが更に好ましい。また、液滴は矩形波であることが好ましい。  
【0064】液体の粘度や材料組成にもよるが、電気伝導率が異なる最も適宜な印加電圧周波数も変動する。多くは、電極は矩形波であり、最適な印加電圧周波数は高くなく、周波数が低いと、電極への折出等が容易に生じ好ましくない。また、周波数が高いと、電線の性能上制御が難しくなるという問題もある。好ましい周波数の範囲は1Hz~10kHzである。吐出の連続性と電圧制御の観点から、100Hz~4kHzであることが更に好ましい。直流の場合は±100V~10kV（極性はどちらでも同様）が好ましい。

【0065】（即ち吐出の場合）間欠吐出（ON・OFF吐出）の場合には、印加電圧の絶対値がV<sub>1</sub>以上で吐出が生じることを利用する。（図9でパルスa、bは吐出するがcは吐出しない。）電圧強度で吐出量が制御できる。間欠となるV<sub>1</sub>の大きさは液体や電極配置にもよるが、100V~3kVの範囲であることが好ましい。吐出電圧は連続吐出の場合と同様100V~10kVであることが好ましく、1~7kVの範囲にあるのが更に好ましい。

【0066】基体

本発明において基体とは、液体を付着させる対象物を意味し、被吐出液体を付着させるものであれば材質的には特に限定されず、粘度100cP以上の液体又は固体表面であらば吐出可能である。低粘度の液体表面などへの吐出は、液体が電極電極間に吸引される場合があり難い。また、凹凸が数百μm以上あるものへの連続吐出は、ギャップ変動により吐出量が安定しないため好ましくない。

【0067】表面の導電性は、基体に付着させる液体の基体への吸引力に若干影響する程度で、大きな影響はない。ただし、金属のように導電性の高い基体の場合には、電極との間で放電が生じたり、被吐出液体を通じて過剰な電流が流れる場合があるので、電極を距離を離して配座することが好ましい。

【0068】吐出口

本発明で吐出口とはそこから被吐出液体を出すことが出来るものであればどのようなものであってもよい。このようなものの具体例としては、例えば、ノズル、あるいはスリット等を挙げることができる。

【0069】図10は液体の吐出を有するヘッド10の構造例を示す図である。図10aは全体断面図であり、ヘッド101中の被吐出液体タンク102には被吐出液体103が充填され、背圧104が加えられている。図10bはこのヘッド102吐出部分の拡大図であり、ヘッド内部に設けた電極105とデューパー部106、ノズル部107、開口部108が見え、図10cはヘッド101吐出方向から見た図であり、この場

16

合は7個の開口部108が設けられている。  
【0070】（吐出口を形成する材料）吐出口を形成する材料は、特に限定されないが、例えば導電性材料としては、ステンレス鋼、真鍮、Al、Cu、Feなどが挙げられ、絶縁体（あるいは半導体）材料としては、ガラス、窒素、酸化ジルコニウム、アルミナ、窒化珪素などのセラミック材料、PEEK、フッ素樹脂、ポリアミドなどのプラスチック材料などが挙げられる。

【0071】吐出口の先端面は、被吐出液体が濡れ広がってしまわないようにフッ素樹脂等の表面自由エネルギーの低いもので被覆されることが好ましい。被吐出液体の不安定になる他、吐出停止時に汚れとして残存し、後の記録に影響を与える。

【0072】（吐出口の形状）吐出口がノズルである場合には、その開口形状は円又は多角形のいずれでも良い。開口径は50~2000μmの範囲であることが好ましく、メニスカスの安定性や詰まり防止の観点から100~1000μmであることが更に好ましい。  
【0073】吐出口がスリットである場合には、ノズルの場合と同様、開口ギャップが50~2000μmの範囲であることが好ましく、メニスカスの安定性や詰まり防止の観点から100~1000μmであることが更に好ましい。

【0074】（記録ギャップ）吐出口から基体までの距離は適宜設定できるが、好ましくは0.1mm~10mm、より好ましくは0.2~2mmの範囲に設定される。距離が0.1mmより狭いと安定なメニスカスが形成できず、さらに記録媒体の微細な凹凸に追従できなくなるためドットが繋がったり抜けが生じたりして好ましくない。一方、10mmより広くなると吐出の直線性が損なわれ好ましくない。

【0075】吐出

本発明の方法における液体の吐出では液体を加圧または減圧することができ、液体の圧力を減圧あるいは加圧の程度を低めれば減圧は、液体の吐出量を減らすだけなく、細かいバクテレンの形成が容易にできる。また、液体を加圧した場合は、液体の吐出量を容易に増やすだけではなく、太いパターン形成ができる。

【0076】また、液体の吐出は、間欠的なものであっても連続的なものであってもよい。吐出のON・OFFは、例えば、液体の加圧と減圧および/または印加電圧の变化によって行うことができる。

【0077】図11は多列ノズルを有する吐出ヘッドからの吐出の例を示す図である。ポンプに接続されたヘッド111から被吐出液体である液体112が基体113に吐出され、ヘッド111の図中左への進行につれて6本の液体の筋が基体113に付着している。

【0078】用途

本発明の電界ジェットによる付着方法を適用しうる用途

17

としては、例えば、以下のものが挙げられる。ディスプレイ用途として、PDP蛍光体、リブ、電極、CRT蛍光体、液晶ディスプレイ用カラーフィルター（RGB着色層、ブラックマトリクス）、マイクロレンズなどの用途、メモリー、半導体用途として、磁性体、強誘電体、導電性ペーシスト（配線、アンテナ）など、グラフィック用途として、通常印刷、特殊媒体（フィルム、布、銅板など）への印刷、曲面印刷、各種印刷版など、加工用途として、粘着材、封止材など、バイオ、医療用途として、医薬品（微量の成分を複数混合するような）、遺伝子診断材料などといったものが挙げられる。

【0079】

【実施例】図1の装置を用いて連続吐出（ライン散布）による記録試験を行った。吐出する基材は水平な石版の上に配置した厚さ3mmのガラス板とした。液体吐出ヘッドは図10と同様の形状のものを用いた。孔径等の仕様は以下の通りとした。

- ・孔径：300μm
- ・孔深さ：1000μm
- ・孔数：1
- ・ノズル材質：マセライト

表 1

直線性	吐出位置の変動 ±1mm未満	Δ	X
安定性	最大変動/最小変動 <1.2	1.2≤最大変動/最小変動 <1.6	最大変動/最小変動 ≥1.6

（低粘度物質の吐出特性）被吐出液体はいずれも単一の液体としたが、10<sup>-4</sup>~10<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>以上の電気伝導率を持つ物質については、水に相当量の電解質（KC1）を溶解させることによって調整した。下表に各被吐出

【0085】

【表2】

表 2

	電気伝導率 Ω <sup>-1</sup> ・cm <sup>-1</sup>	直線性	安定性
アイソパ-G	5.4×10 <sup>-11</sup>	X	X
フタルカルビトールアセテート	3.6×10 <sup>-4</sup>	O	Δ
フタルカルビトール	8.9×10 <sup>-4</sup>	O	O
水	6.7×10 <sup>-4</sup>	O	O
KCl水溶液	7.0×10 <sup>-4</sup>	X	X

表2により、被吐出液体の電気伝導率が一定のものが安定に吐出されることが確認された。

【0086】電気伝導率が10<sup>-9</sup>~10<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>程度の液体は、周波数の低下によっても程が微度まで小さくなる。連続吐出時に被吐出液体の振動が一定になり、線幅が一定でなくなること、線幅の吐出は不可能であった。

【0087】一方、電気伝導率が10<sup>-4</sup>~10<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>程度の液体は、周波数の低下によっても程が微度まで小さくなる。連続吐出時に被吐出液体の振動が一定になり、線幅が一定でなくなること、線幅の吐出は不可能であった。

(10)

18

＊また、電圧印加等の装置条件は以下の通りとした。  
【0081】  
・印加電圧：5kV、矩形波、周波数500Hz  
・吐出量：2.5cm<sup>3</sup>/min（ポンプ加圧で調整）  
・ヘッド走査速度：50mm/min  
・ヘッド-基体間距離：0.5mm  
上記条件で被吐出液体の電気伝導率の違いを評価した。さらに、粘度の影響を見るために粘度がcP以下の低粘度物質と、数万cPの高粘度物質に分けて吐出試験を行った。

【0082】電気伝導率の測定は前述の方法に従った。電極面積1cm×1cm、電極間隔3cmの2枚の極板間に被吐出液体を充填し、両電極間に200V、500Hzの交流電圧を印加した際の電流値から電気伝導率を算出した。周波数を500Hzとしたのは、実際の吐出条件を想定したものである。

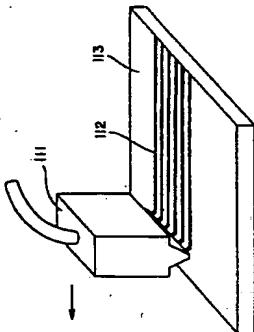
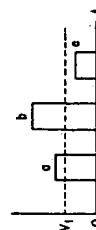
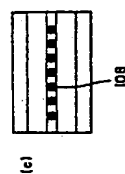
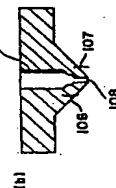
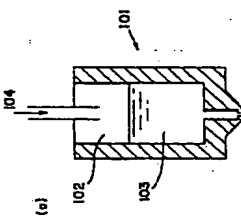
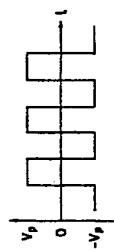
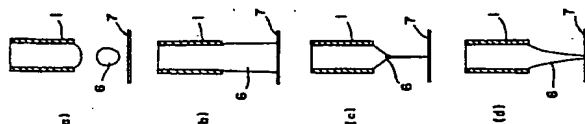
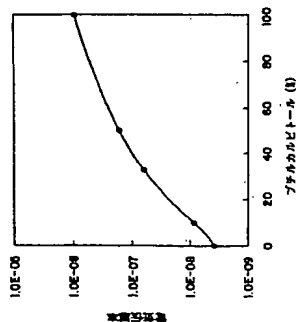
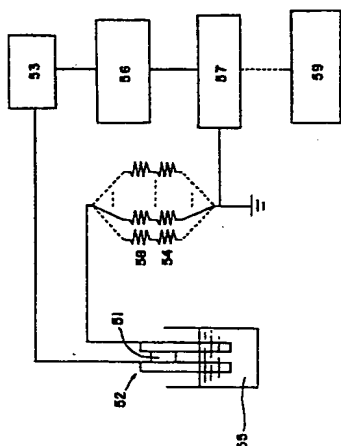
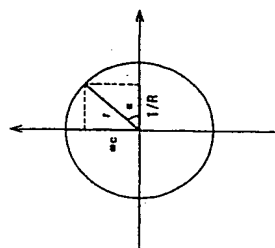
【0083】吐出特性の評価は、以下の基準にて行った。

【0084】

【表1】







フロントページの続き

(51)Int.Cl. 7	鐵別記号	F. I	7-7-7 (參考)
B 4 1 J	2/01	B 4 1-J	3/04
	2/07		
H 0 4 N	5/66		1 0 3 G
			5 C 0 5 8
			1 0 1 Y
			1 0 4 Z
F ターム (參考)	2 C 0 5 6	E A 0 4	E C 4 2
		F A 0 2	F A 0 5
		F A 0 7	
		F 0 0 1	
	2 C 0 5 7	A F 7 1	A G 1 2
		A C 2 2	A H 0 1
		A H 0 5	
		A J 0 1	A M 1 6
		B 0 0 5	D B 0 1
		D B 0 2	
		D C 0 8	D C 1 5
	4 D 0 7 5	A C 0 2	A C 0 6
		A C 3 6	A C 3 8
		A C 3 9	
		B B 1 X	C A 2 2
		C A 2 7	D A 0 6
		D B 1 4	D C 2 2
		E A 1 4	
	4 F 0 3 4	A A 1 0	B A 0 5
		B A 3 3	C A 2 3
	4 F 0 4 1	A A 0 5	A B 0 1
		B A 0 5	B A 1 2
		B A 1 2	B A 3 4
		B A 5 6	
	5 C 0 5 8	A A 0 6	A A 1 1
		B A 3 5	